



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 37 557 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
B 01 F 3/06
B 01 F 5/02

⑳ Aktenzeichen: 199 37 557.7
㉔ Anmeldetag: 9. 8. 1999
㉕ Offenlegungstag: 9. 3. 2000

DE 199 37 557 A 1

⑥ Innere Priorität:
298 23 764. 4 10. 08. 1998

⑦ Anmelder:
Weitmann & Konrad GmbH & Co KG, 70771
Leinfelden-Echterdingen, DE

⑧ Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart

⑦ Erfinder:
Haas, Reiner, 72555 Metzingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Vorrichtung zum Erzeugen eines Puder-Luft-Gemisches

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Puder-Luft-Gemisches mit einer Zuführvorrichtung für den Puder und einer Zuleitung für die Förderluft, wobei eine Einrichtung zur Ausbildung eines Förderluftpüllstrahles vorgesehen ist und die Zuführvorrichtung für den Puder in die Einrichtung und somit in den Hüllstrahl einmündet.

DE 199 37 557 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Erzeugen eines Puder-Luft-Gemisches mit einer Zuführvorrichtung für den Puder und einer Zuleitung für die Förderluft.

Derartige Vorrichtungen zum Vermischen eines Puders mit Förderluft sind hinreichend bekannt. Dabei wird z. B. mit Druckluft in einen Vorratsbehälter eingeblasen, der darin bevorratete Puder aufgewirbelt und ein Teil des aufgewirbelten Puders ausgetragen. Bei dieser Vorrichtung wirkt sich als nachteilig aus, dass die Menge des ausgetragenen Puders stark vom Füllstand des Behälters abhängt. Es wird jedoch gewünscht, dass permanent oder zumindest über einen sehr langen Zeitraum eine gleichbleibend große Puder-menge ausgetragen wird, so dass Schwankungen im Puder-auftrag auf bedruckte Papierbogen vermieden werden. Außerdem kann bei diesen Anlagen das Puder-Luft-Gemisch nur schwer variiert bzw. auf sich ändernde Umgebungsbedingungen eingestellt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei der das Puder-Luft-Gemisch relativ einfach an sich ändernde Umgebungsbedingungen anpassbar ist. Außerdem soll verhindert werden, dass sich der Puder an Bereichen der Vorrichtung ansetzt und dort anbackt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass eine Einrichtung zur Ausbildung eines Förderluftpüllstrahles vorgesehen ist und dass die Zuführvorrichtung für den Puder in die Einrichtung und somit in den Hüllstrahl einmündet.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, dass die Förderluft zu einem Luftpüllstrahl ausgebildet wird, in welchen der Puder eingeleitet, insbesondere eingesaugt wird. Dabei wird vorteilhaft das Venturi-Prinzip verwendet, indem die Luft bei der Ausbildung zum Hüllstrahl auf hohe Geschwindigkeiten beschleunigt wird, so dass der Puder mitgerissen wird. Der Hüllstrahl verhindert nun, dass der Puder an den Wandungen anbackt und Störungen verursacht. Der Puder wird innerhalb des Luftgemisches allmählich mit der Förderluft vermischt und mit dieser auf die Papierbogen ausgetragen.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Zuleitung für Förderluft orthogonal zur Zuführvorrichtung für den Puder angeordnet ist. Diese Anordnung ermöglicht eine platzsparende Bauweise und die erfindungsgemäße Vorrichtung kann unmittelbar z. B. unterhalb eines Dosierers angebracht werden.

Erfindungsgemäß wird die Zuleitung für die Förderluft von einem Leitungsstutzen gebildet. Dieser Leitungsstutzen ist starr in die Zuführvorrichtung eingesetzt bzw. an dieser befestigt, insbesondere eingepresst. An diesen Leitungsstutzen kann z. B. ein Druckluftschlauch o. dgl. angeschlossen werden, über den Druckluft z. B. von einem Verdichter herangeführt wird.

Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Zuführvorrichtung für den Puder von einem Trichter gebildet wird, der unter Beibehaltung eines Ringspaltes in einen Luftkanal einmündet. In diesen Trichter wird z. B. von einem Festdosierer Puder eingefüllt, der dann durch Schwerkraft in dem Luftkanal fällt. Durch den seitlichen Abstand zwischen dem Luftkanal und dem Trichter wird die Förderluft geleitet, die als Hüllstrahl die Austragsöffnung des Trichters umgibt und den Puder aufnimmt bzw. mit sich reißt. Der Puder wird quasi aus dem Trichter abgesaugt.

Um eine möglichst optimale Luftverteilung über den ganzen Umfang der Austragsöffnung des Trichters zu erzielen, mündet der Leitungsstutzen über einen Verteilerraum in den Luftkanal ein. Dieser Verteilerraum wird z. B. von einer

Hülse umgeben und gegen die Umgebung abgedichtet. Von diesem Verteilerraum steigt die Luft zunächst entgegen der Austragsrichtung nach oben an, wird radial nach innen umgelenkt und gelangt dann zwischen den Trichter und den Luftkanal, wo der Hüllstrahl ausgebildet wird.

Mit Vorzug mündet der Luftkanal in ein Verteilerrohr aus. Dieses Verteilerrohr erweitert sich in Austragsrichtung konisch. Dadurch wird eine Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit erreicht und außerdem wird dem Umstand entgegengewirkt, dass sich Puder an der Innenwand des Verteilerrohrs anlagert und dort anbackt.

Erfindungsgemäß sind die Bauteile als Drehteile ausgebildet und daher relativ einfach und preiswert herstellbar.

Ein weiteres bevorzugtes Merkmal sieht vor, dass die Achse der Zuleitung für Förderluft und die zu dieser Achse parallele Symmetrielängsebene zueinander versetzt sind. Auf diese Weise wird die Förderluft dezentral in die Zuführvorrichtung eingeleitet und es wird ihr auf diese Weise ein Drall aufgezwungen. Die Luft durchströmt also den Verteilerraum auch in Umfangsrichtung und der Hüllstrahl besitzt somit einen Drall. Dieser Drall hat den Vorteil, dass der Hüllstrahl stabiler ist und sich nicht so schnell auflöst. Auf diese Weise wird die Innenwandung sowohl des Luftkanals als auch des Verteilerrohrs u. a. auch vor Verschleiß durch abrasiven Puder geschützt. Außerdem verringern sich die Arbeits- bzw. Strömungsgeräusche erheblich. Außerdem wird der Puder in der Förderluft besser verteilt.

Alternativ oder zusätzlich weist die Zuführvorrichtung, insbesondere der Luftkanal, Luftleiteinrichtungen, z. B. Drallstege, wendelförmige Nuten o. dgl. auf. Über diese Luftleiteinrichtungen kann der vorbeiströmenden Luft ebenfalls ein Drall aufgezwungen werden.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird darin gesehen, dass zwischen dem oberhalb der Vorrichtung vorgesehenen Dosierer und der Absaugstelle am Ende des Trichters eine kurze Wegstrecke liegt, was zu extrem kurzen Ansprechzeiten bei einer ggf. vorgesehenen Taktung der Puderzuführung führt.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel beschrieben ist. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten und in den Ansprüchen sowie in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung; und

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1.

In der Fig. 1 ist von einer Vorrichtung zum Bestäuben bedruckter Papierbogen eine insgesamt mit 1 bezeichnete Mischvorrichtung dargestellt, in welche in Richtung des Pfeils 2 Puder aus einem (nicht dargestellten) Vorratsbehälter über einen (nicht dargestellten) Festdosierer gefördert wird. Dieser Festdosierer ist unmittelbar oberhalb der Mischvorrichtung 1 angeordnet, so dass der geförderte Puder direkt aus dem Festdosierer in einen Trichter 3 hineinfällt. Dieser Trichter 3 mündet in eine Ansaugleitung 4, die unmittelbar unterhalb des Trichters 3 und mit geringem Abstand zum Festdosierer vorgesehen ist.

In die Mischvorrichtung 1 mündet außerdem ein Leitungsstutzen 5, über welchen der Mischvorrichtung 1 Druckluft zugeführt wird. Diese Druckluft wird von einem Gebläse oder Verdichter, insbesondere einem Seitenkanalverdichter erzeugt, welcher über einen Frequenzumrichter bzw. Frequenzumformer angesteuert wird. Der Leitungsstutzen 5 mündet in einen Verteilerraum 6, in welchem die

Luft gleichmäßig nach oben in einen Ringraum 7 geleitet wird. Dieser Ringraum 7 wird gebildet von einem im Querschnitt pilzförmig ausgebildeten oberen Ende 8 eines Luftkanals 9, der nachfolgend noch näher beschrieben wird. Das obere Ende 8 des Luftkanals 9 sitzt mit Abstand in einer Umfangsnut 10 des Trichters 3, die an dessen unterem Ende vorgesehen ist. Dadurch bildet sich ein Ringspalt, in welchem die Luft vom Leitungsstutzen 5 über den Verteiler-
raum 6 zunächst vertikal nach oben und außen um das pilzförmige Ende 8 herum in die Umfangsnut 10 des Trichters geleitet wird. Die Umfangsnut 10 und der Verteiler-
raum 6 sind nach außen mittels einer Hülse 11 abgedichtet. Die in die Umfangsnut 10 eintretende Luft wird dann radial nach innen und dann axial nach unten umgelenkt und befindet sich dann zwischen der Ansaugleitung 4 und einer zentralen Bohrung 12, die den Luftkanal 9 durchsetzt. Während dieser Wegstrecke wird die Luft über den gesamten Umfang des Luftkanals 9 gleichmäßig verteilt und es werden Verwirbelungen abgebaut, d. h. die Luftströmung wird vergleichmäßig-
t. Diese beruhigte Luft wird auf ihrem Strömungsweg ständig beschleunigt, da die Strömungsquerschnitte vom Leitungsstutzen 5 über die Umfangsnut 11 bis zum Austritt in eine von der Bohrung gebildete Förderleitung 13 abnehmen, wodurch in der Ansaugleitung 4 ein Unterdruck erzeugt wird und Luft aus der Ansaugleitung 4 in Richtung der Förderleitung 13 mitgerissen wird. Da sich an die Umfangsnut 7 ein nach unten gerichteter hülsenförmiger Luftkanal anschließt, der dadurch gebildet wird, dass die Ansaugleitung 4 innerhalb der Bohrung 12 und mit Abstand zur Bohrungsinnenwand angeordnet ist, bildet sich ein Luftmantel aus, der in die Förderleitung 13 gelangt. Aufgrund des durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit bedingten Unterdrucks wird jedoch auch der in den Trichter 3 fallende Puder in Richtung der Förderleitung 13 gefördert, wo er sich mit der vom Verdichter geförderten Druckluft vermischt.

Da die Förderluft zunächst nach oben, dann radial nach innen und anschließend in Förderrichtung nach unten umgelenkt wird, wird der Puder relativ früh von der Förderluft mitgerissen, da der Trichter sehr kurz gestaltet werden kann. Dies führt zu kurzen Ansprechzeiten bei dynamischen Puderdosierungen.

Aus der Zeichnung ist deutlich erkennbar, dass der Puder, der in Richtung des Pfeils 2 gefördert wird, lediglich in den Trichter 3 fallen muss, und von dort angesaugt wird. Die Transportrichtung des Puders ist vertikal nach unten gerichtet und der Transport erfolgt primär durch Schwerkraft. An den Trichter 3 schließt sich die Förderleitung 13 an, die das Puder-Luft-Gemisch in ein Verteilerrohr 14 transportiert. Dieses Verteilerrohr 14 besitzt eine sich konisch erweiternde Innenwand, so dass das durchströmende Puder-Luft-Gemisch verzögert wird, und außerdem verhindert wird, dass sich Puder an der Innenwand niederschlägt und dort anhaftet. Am Ausgang des Verteilerrohrs 14 wird das Puder-Luft-Gemisch auf mehrere nicht dargestellte Einzelleitungen verteilt, über welche das Gemisch den einzelnen Austrittsdüsen zugeleitet wird.

Bei einer Variante, die in der Fig. 2 dargestellt ist, ist vorgesehen, dass die Achse 15 des Leitungsstutzen einen seitlichen Versatz zur Symmetrieebene 16 des Luftkanals 9 besitzt. Diese Anordnung bewirkt, dass der Luft beim Einstromen in den Luftkanal 9 ein Drall aufgezwungen wird, da sie nicht symmetrisch einströmt, sondern seitlich versetzt. Die Luft behält diesen Drall bei, der sich bis in das Verteilerrohr 14 fortsetzt. Der Drall hat den Vorteil, dass die Luftsäule im Verteilerrohr 14 stabilisiert ist und dass aufgrund der stabilisierten Luftsäule der Puder quasi in der Luftsäule eingeschlossen ist. Ein Anhaften des Puders an der Innenwand wird auf diese Weise noch weiter verhindert. Der Drall be-

wirkt außerdem, dass der Puder besser und gleichmäßiger in der Förderluft verteilt wird.

Weiterbildungen sehen vor, dass zusätzlich oder alternativ der Ventilraum mit Luftleiteinrichtungen versehen sein kann. Diese Luftleiteinrichtungen sind z. B. in Form von Drallstegen oder wendelförmigen Nuten an der Innenseite der Hülse 11 und/oder der Außenseite des Luftkanals 9 vorgesehen. Diese Luftleiteinrichtungen sind so gestaltet, dass sie der Luft einen Drall aufzwingen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erzeugen eines Puder-Luft-Gemisches mit einer Zuführvorrichtung für den Puder und einer Zuleitung für die Förderluft, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Einrichtung zur Ausbildung eines Förderluftpüllstrahles vorgesehen ist und dass die Zuführvorrichtung für den Puder in die Einrichtung und somit in den Hüllstrahl einmündet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitung für Förderluft orthogonal zur Zuführvorrichtung für den Puder angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitung für die Förderluft von einem Leitungsstutzen (5) gebildet wird.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführvorrichtung für den Puder von einem Trichter (3) gebildet wird, der unter Beibehaltung eines Ringspaltes in einen Luftkanal (9) einmündet.
5. Vorrichtung nach Anspruch 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Leitungsstutzen (5) über einen Verteilerraum (6) in den Luftkanal (9) mündet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Verteilerraum (6) von einer Hülse (11) umgeben ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftkanal (9) in ein Verteilerrohr (14) ausmündet.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Verteilerrohr (14) konisch erweitert.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauteile als Drehteile ausgebildet sind.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (15) der Zuleitung für Förderluft und die zu dieser Achse (15) parallele Symmetrieebene (16) zueinander versetzt sind.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Förderluft dezentral in die Zuführvorrichtung eingeleitet wird.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuführvorrichtung, insbesondere der Luftkanal (9) Luftleiteinrichtungen, z. B. Drallstegen, wendelförmige Nuten o. dgl. aufweist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

